

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-073932

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl.

F03D 9/02

H02J 3/32

H02J 7/00

H02P 9/00

(21)Application number : 10-243205

(71)Applicant : HITACHI ENGINEERING &  
SERVICES CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1998

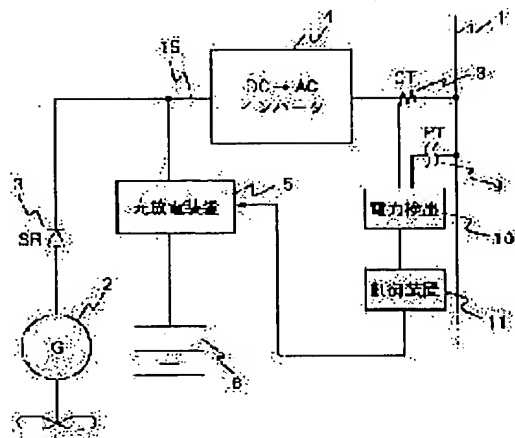
(72)Inventor : OGA EIGO  
SUZUKI KAZUO  
MAEKAWA SATOSHI

## (54) WIND POWER GENERATING EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate the nearly constant power independently of a change of wind speed by combining NaS batteries having an instantaneous capacity at a specified number times of the standard deviation value of the generated output and a charging and discharging time capacity of a specified time as a changing cycle of the average weather, and controlling charge and discharge of the NaS batteries.

SOLUTION: A synchronous generator type wind power generator 2 is connected to a power system 1 through a rectifier 3 and a DC/AC converter 4 so as to form a power supply system 15, and NaS batteries 6 are connected in parallel with this power system 15 through a charging and discharging device 5. As this NaS battery 6, an NaS battery having an instantaneous capacity at 1-2 times of the standard deviation value of the generated output obtained on the basis of the mean wind speed through year at a location of the wind power generating equipment, generated output, and fluctuation of the wind speed through year and unevenness of the generated output, and having a charging and discharging time capacity at 4-8 hours as a changing cycle of the average weather is used. Fluctuation of the generated output can be thereby compensated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

Best Available Copy

**This Page Blank (uspic)**

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

Page Blank (uspto)

----- Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-73932  
(P2000-73932A)

(43) 公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 3 D 9/02		F 0 3 D 9/02	B 3 H 0 7 8
H 0 2 J 3/32		H 0 2 J 3/32	5 G 0 0 3
	7/00		3 0 3 B 5 G 0 6 6
H 0 2 P 9/00	3 0 3	H 0 2 P 9/00	F 5 H 5 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-243205

(22) 出願日 平成10年8月28日(1998.8.28)

(71) 出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリングサービス  
茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(72) 発明者 大鍋 英五

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

(72) 発明者 鈴木 和夫

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

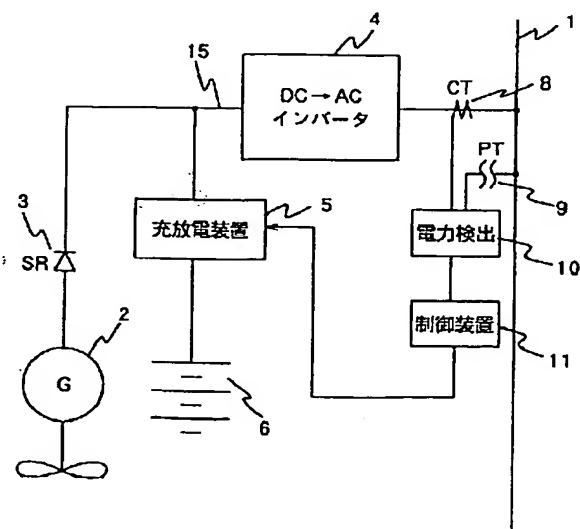
(54) 【発明の名称】 風力発電設備

(57) 【要約】

【課題】 風力発電設備の設置地点における年間平均風速とそれに従う発電電力、年間を通じて変動する風速とそれに従う発電電力のばらつきによる風力発電電力変動を補償することができるようにする。

【解決手段】 風力発電電力変動の標準偏差値の1~2倍の瞬時容量と4~8時間の充放電時間容量を有するNaS電池と、および該NaS電池を使用して充放電を行う充放電装置を含んで構成する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電力系統に接続される風力発電機を備えた風力発電設備において、風力発電電力変動の標準偏差値の1～2倍の瞬時容量と4～8時間の充放電時間容量を有するNaS電池と、および該NaS電池を使用して充放電を行う充放電装置とを含んで構成されることを特徴とする風力発電設備。

【請求項2】請求項1において、前記充放電装置は、可逆変換装置であることを特徴とする風力発電設備。

【請求項3】請求項1において、前記充放電装置と電力系統との間にインバータが配設されることを特徴とする風力発電設備。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、風力発電設備に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平9-189285号公報には、風車の回転出力を電力に変換して得た発電電力を送配電線に送出している風力発電設備において風車がブレーキの作動などにより急停止したときに予め蓄電池に蓄電しておいた電力を商用周波数の交流電力に変換して放出し一定時間内にその放出を漸減させることにより該送配電線への送出電力が急減することを防止する機能を有する出力急減防止装置を具備することを特徴とする風力発電設備が記載されている。

【0003】また、特開平9-324740号公報には風力により翼が回転させられ、この回転を増速させる増速機を介して発電機に伝達することにより得られる交流電力を、電力系統又は電力負荷装置へ供給すると共に、前記電力系統又は電力負荷装置にチーゼル発電機により得られる交流電力を供給する風力発電装置において、前記発電機の交流出力を交流一直流変換器を介して二次電池へ一旦送る系統と、前記二次電池の直流出力を直流一交流変換器を介して前記電力系統又は電力負荷装置へ供給するバイパス系を設け、前記発電機の交流出力と、前記チーゼル発電機の交流出力と、前記直流一交流変換器の交流出力をそれぞれ検出する出力検出器を設け、この各出力検出器をそれぞれ入力すると共に、前記二次電池の直流出力を入力し、前記発電機および前記チーゼル発電機の合計交流出力が延期電力系統又は電力負荷装置の需要を上回ったことを検出する負荷分担装置を設け、前記負荷分担装置により前記合計交流出力が前記電力系統又は電力負荷装置の需要を上回ったことを検出したとき前記交流一直流変換器を介して前記発電機の出力を前記二次電池へ蓄えておき、かつ前記合計交流出力が低下したとき前記二次電池の直流出力を前記直流一交流変換器を介して前記電力系統又は電力負荷装置に供給し、前記チーゼル発電機からの交流出力を少なくするようにし

たことを特徴とする風力発電装置が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】風力発電はクリーンエネルギーである反面、風速の変動により発電電力が不規則に変化する。離島など小規模系統では需給バランス上問題となり、たとえ大電力系統と連系しても少なからず負荷変動と同じ擾乱となるとともに、特に配電系統の末端では、大きな電圧変動を発生させる要因ともなる。

【0005】本発明は、風力発電機を備えた風力発電設備において、風力発電設備の設置地点における年間平均風速とそれに従う発電電力、年間を通じて変動する風速とそれに従う発電電力のばらつきによる風力発電電力変動を補償することができるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はNaS電池を並設し、NaS電池の長寿命、多頻度充放電可能という特長を生かし、十数分以下の短い周期で風速が変動することによる風力発電電力変動を補償するに適切な容量のNaS電池を組み合わせて設け、電力系統の変動を小さくしたことに特徴がある。

【0007】本発明は、具体的には次に掲げる装置を提供する。

【0008】本発明は、電力系統に接続される風力発電機を備えた風力発電設備において、風力発電電力変動の標準偏差値の1～2倍の瞬時容量とし、望ましくは補償すべき周期の1～2倍の充放電時間容量を有するNaS電池と、および該NaS電池を使用して充放電を行う充放電装置とを含んで構成される風力発電設備を提供する。

【0009】本発明は、更に前記充放電装置は、可逆変換装置である風力発電設備を提供する。

【0010】本発明は、更に前記充放電装置と電力系統との間にインバータが配設される風力発電設備を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる1実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】図1は、本発明の実施例を示すブロック図である。図において、電力系統1には同期発電機形風力発電機2が整流器3、DC/AC変換器(DC→ACインバータ)4を介して接続され、発電された電力が電力系統1に供給される。

【0013】図2は、ある観測地点における年間風速出現率を示す。年平均風速は4.9m/sであった。

【0014】図3は、図2に示す場合の標準偏差値の1例を出現率および発電機出力(kw)との関係で示す。この例の場合、平均値は4.9m/sであり、標準偏差値は2.56となりその2倍は5.12となる。標準偏差値2.56点における発電機出力は135kwとなり、標

準偏差地の2倍である5.12点における発電機出力は281kwとなる。平均値における発電機出力は45kwであるので $281-45=236$ kwかつ $135-45=90$ kwの瞬時容量を有するNaS電池を採用することになる。そこで、本発明は風力発電設備の設置地点における年間平均風速とそれに従う発電電力、年間を通じて変動する風速とそれに従う発電電力のばらつきから求まる発電電力の標準偏差値を基礎として、この発電電力の標準偏差値の1~2倍の瞬時容量と、平均的な気象の変化周期である4~8時間の充放電時間容量を有するNaS電池と組み合わせ充放電制御を行うことにより、風速の変化に関わらずほぼ一定の発電電力とすることを特徴とした風力発電設備とした。

【0015】また上記の構成に加え、強風速時間が長くなるときはNaS電池の充電量が上限にあることを確認の後、ブレード角度制御あるいは発電機の回転数制御により、風速の変化に関わらずほぼ一定の発電電力とする風力発電設備とした。

【0016】図1において、供給系統15には変流器8が、そして電力系統1には計器用変圧器9が設けられ、それらの計測値に基づいて電力検出器10によって電力が検出され、一電力一定制御装置11によって電力が一定になるように充放電装置の充放電がなされる。この例の場合、同期発電機形風力発電機2を採用しており、システム構成を簡潔にすることができるが、本発明はこれに限定されない。

【0017】図1において、供給系統15には変流器8が、そして電力系統1には計器用変圧器9が設けられ、それらの計測値に基づいて電力検出器10によって電力が検出され、一電力一定制御装置11によって電力が一定になるように充放電装置の充放電がなされる。この例の場合、同期発電機形風力機2を採用しており、システム構成を簡潔にすることができるが、本発明はこれに限定されない。

【0018】図4は、風速、出力が時間の経過と共に変化する状況を示す風力発電機出力図である。

【0019】図5は、風力発電機出力図の他の例である。

10

\*【0020】図6は、風力発電設備の0~5時間半における実測した風速(m/s)を示し、図7はその5時間半~11時間における風速(m/s)を示す。

【0021】図8は、本発明の他の実施例に関するブロック図である。第1の実施例と基本的には同じであり、同じ構成には同一の番号が付してある。この例の場合には、誘導発電機形風力発電機12を採用しており、充放電装置5は、可逆変換装置(DC→ACインバータ、DC→ACコンバータ)7によって構成される。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、発電電力の標準偏差値の1~2倍の瞬時容量と、平均的な気象の変化周期である4~8時間の充放電時間容量を有するNaS電池と組み合わせ充放電制御を行うことにより、風速の変化に関わらずほぼ一定の発電電力とすることを特徴とした風力発電設備を提供することができる。

【0023】また上記の構成に加え、強風速時間が長くなるときはNaS電池の充電量が上限にあることを確認後、ブレードの角度制御あるいは発電機の回転数制御により、風速の変化に関わらずほぼ一定の発電電力とすることを特徴とした風力発電設備を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック図。

【図2】年間風速出現率を示す統計図。

【図3】標準偏差値によりNaS電池容量を求める説明図。

【図4】風力発電機出力図。

【図5】他の風力発電機出力図。

【図6】実測された風力観測図(1)。

【図7】実測された風力観測図(2)。

【図8】本発明の他の実施例のブロック図。

【符号の説明】

1…電力系統、2…同期発電機形風力発電機、3…整流器、4…DC/AC変換器、5…充放電制御装置、6…NaS電池、7…可逆変換装置、8…変流器、9…計器用変圧器、10…電力検出器、11…電力一定制御装置、12…誘導発電機形風力発電機。

【図6】

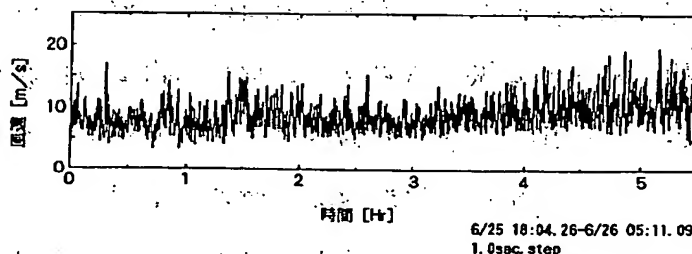
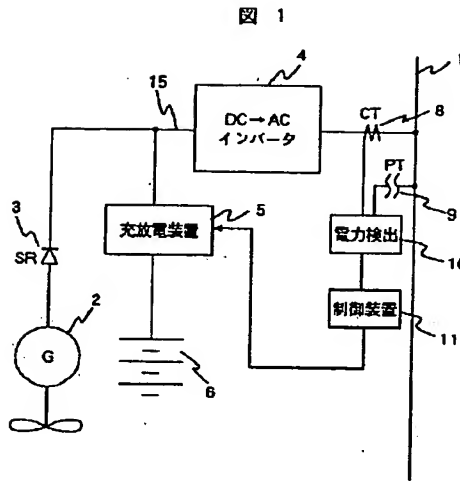
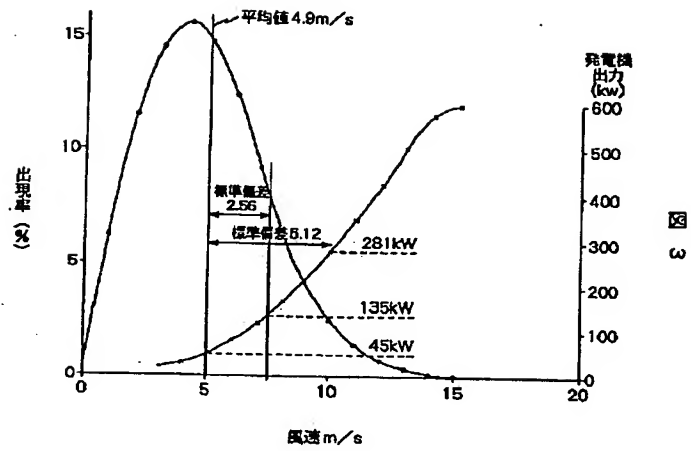


図  
5

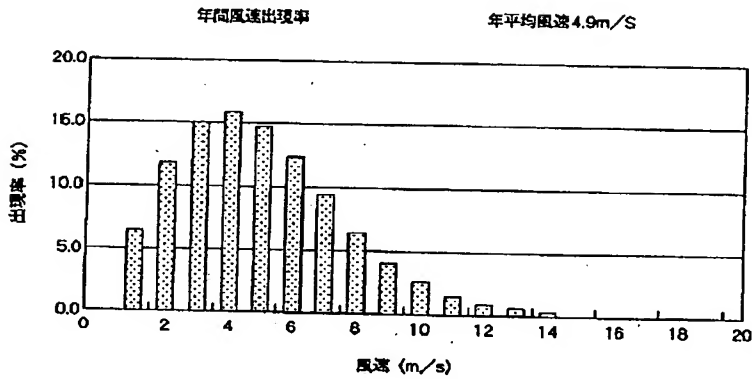
【図1】



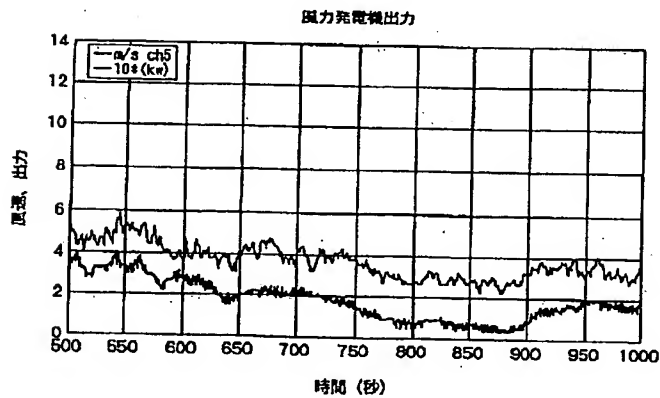
【図3】



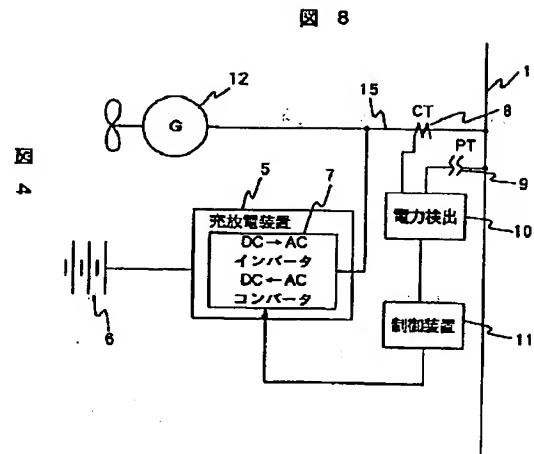
【図2】



【図4】

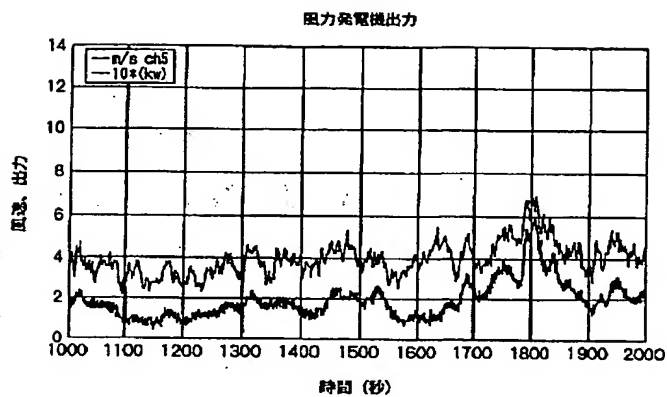


【図8】

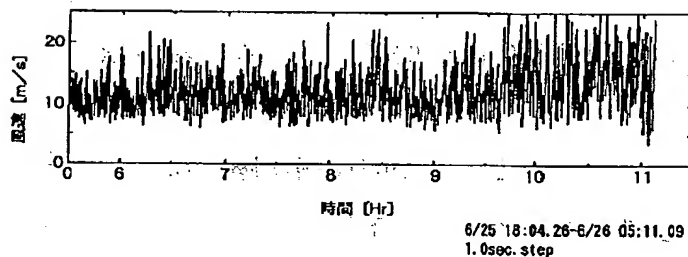




【図5】

図  
5

【図7】

図  
7

フロントページの続き

(72)発明者 前川 聡

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

Fターム(参考) 3H078 AA01 AA26 BB30 CC22 CC32  
CC56 CC72

5G003 AA07 BA01 CA01 CA11 DA07  
DA15 DA18 GB03 GB06

5G066 HA15 HA17 HB09 JA01 JB03  
5H590 AA00 AA01 CA14 CB10 CC01

CC08 CD01 CD03 CE01 CE05

EA14 EB04 FA08 GA06 HA06

HB02 HB03

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**